

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-42924

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 11/00			G 0 1 B 11/00	H
G 0 6 T 1/00 7/00		9061-5H	G 0 6 F 15/62 15/70	3 9 0 Z 3 3 0 A

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全8頁)

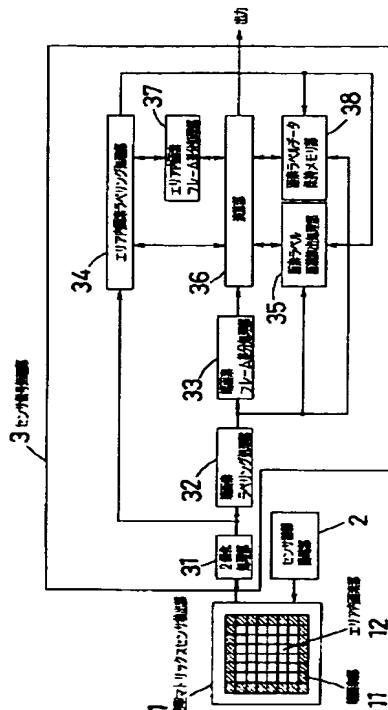
(21)出願番号	特願平7-194672	(71)出願人	000005832 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地
(22)出願日	平成7年(1995)7月31日	(72)発明者	吉田 恵一 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(72)発明者	土井 謙之 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(72)発明者	喜多山和也 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
		(74)代理人	弁理士 佐藤 成示 (外1名)

(54)【発明の名称】 热画像センサシステム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 人体を他の熱源から区別して検出できる熱画像センサシステムを提供する。

【解決手段】 热型赤外線マトリックスセンサ検出部1と、センサ制御回路部2と、信号処理を行い人体の検出を行うセンサ信号処理部3とを有し、热型赤外線マトリックスセンサ検出部1の各画素を、端画素部11とエリア内画素部12とに分割し、センサ信号処理部3では、热型赤外線マトリックスセンサ検出部1からのセンサ画像信号から熱源を抽出するための2値化処理を行う2値化処理部31と、2値化処理部31からの信号により人体候補としての熱源を検出するためのラベリングを行う端画素ラベリング部32と、ラベリングされた人体候補としての熱源のフレーム間差分を求める端画素フレーム差分処理部33と、エリア内画素部12での熱源に対してラベリングを行うエリア内画素ラベリング処理部34と、前記各部からの信号に基づいて人体を判断する演算部36とを有してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤外線を検出する画素をマトリックス状に配置してなる熱型赤外線マトリックスセンサ検出部と、該熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を制御するセンサ制御回路部と、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号を取り込んで信号処理を行い人体の検出を行うセンサ信号処理部とを有してなる熱画像センサシステムにおいて、前記熱型赤外線マトリックスセンサ検出部の各画素を、周辺に配置された端画素部と内部に配置されたエリア内画素部とに分割し、前記センサ信号処理部では、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号から熱源を抽出するための2値化処理を行う2値化処理部と、2値化処理部からの信号により人体候補としての熱源を検出するためのラベリングを行う端画素ラベリング部と、ラベリングされた人体候補としての熱源のフレーム間差分を求める端画素フレーム差分処理部と、前記エリア内画素部での熱源に対してラベリングを行うエリア内画素ラベリング処理部と、前記各部からの信号に基づいて人体を判断する演算部とを有してなることを特徴とする熱画像センサシステム。

【請求項 2】 前記演算部では、端画素フレーム差分処理部とエリア内画素ラベリング処理部の出力信号により、両者に相関がある場合には、ラベリングされた人体候補としての熱源が端画素部からエリア内画素部に移動したと判断し、前記人体候補としての熱源が人体であると判断するようにしたことを特徴とする請求項1記載の熱画像センサシステム。

【請求項 3】 前記エリア内画素部での熱源の移動を検出するためのフレーム差分処理を行うエリア内画素フレーム差分処理部を付加し、前記演算部により、前記エリア内画素フレーム差分処理部からのフレーム差分データを用いて熱源を追跡するようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の熱画像センサシステム。

【請求項 4】 ラベリングされた画素集合の面積を求める画素ラベル面積算出処理部を付加し、前記演算部では、画素ラベル面積算出処理部により求められた面積の大きさにより熱源が人体であるか否かの判断を行うようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項3記載の熱画像センサシステム。

【請求項 5】 前記演算部では、端画素ラベリング処理部によりラベリングされた人体候補としての熱源が所定回数のサンプリングに対して変化が無い場合には、人体ではないと判断するようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項4記載の熱画像センサシステム。

【請求項 6】 前記熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を複数個配置し、各々の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号の論理和出力を、センサ信号処理部に送るようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項5記載の熱画像センサシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、人体からの赤外線を検出することにより、エリア内の人の存在、数、位置等の人体情報を検出する熱画像センサシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、熱画像を形成するものとして、量子型赤外線センサを用いた赤外線カメラがよく知られている。しかしながら、量子型赤外線センサは、素子を液体窒素温度までの冷却が必要なことから小型化に限界があり、価格も非常に高価になるので民生用途には使用できなかった。そこで、小型、低価格の熱型赤外線センサを用いた熱画像センサの開発が行われている。例えば、PbTiO系のセラミック焦電材料を用いた8画素リニアアレイを機械的に操作するものがあり、画素数は 8×64 画素と比較的高画素のものが得られている。しかし、機械的な操作を用いるため寿命が短く、照明制御や防犯システム等の長時間使用が必要な場合には不適である。また、セラミック焦電材料は熱源からの赤外線の変化分を材料の誘電分極で捕らえるという原理を用いているため、静止している熱源に対する検知が不可能である。単素子やリニアアレイであれば、機械的にショッピングすることにより静止した熱源の検知も可能となるが、熱画素マトリックスセンサでは如何にしてショッピングするかが問題となり、静止人体の検知は困難である。

【0003】 一方、このような機械的操作を必要としないものとして、赤外線の吸収による温度変化を電気抵抗の変化で検出するサーミスタボロメーターがあり、機械的なショッピングなしで静止している熱源の検知が可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような熱源の検知においては、たとえ定常熱源が検知できたとしても、検知した熱源が人体からのものと、パソコン、蛍光灯、太陽光、人が座った後温かみの残る椅子等の他の熱源からのものとを区別することができず、かなりの誤差を含んでしまうという問題があった。

【0005】 本発明は、上記の点に鑑みてなしたものであり、その目的とするところは、人体を他の熱源から区別して検出することのできる熱画像センサシステムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、赤外線を検出する画素をマトリックス状に配置してなる熱型赤外線マトリックスセンサ検出部と、該熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を制御するセンサ制御回路部と、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号を取り込んで信号処理を行い人体の検出を行うセンサ信号処理部とを有してなる熱画像センサシステム

において、前記熱型赤外線マトリックスセンサ検出部の各画素を、周辺に配置された端画素部と内部に配置されたエリア内画素部とに分割し、前記センサ信号処理部では、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号から熱源を抽出するための2値化処理を行う2値化処理部と、2値化処理部からの信号により人体候補としての熱源を検出すためのラベリングを行う端画素ラベリング部と、ラベリングされた人体候補としての熱源のフレーム間差分を求める端画素フレーム差分処理部と、前記エリア内画素部での熱源に対してラベリングを行うエリア内画素ラベリング処理部と、前記各部からの信号に基づいて人体を判断する演算部とを有してなることを特徴とするものである。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記演算部では、端画素フレーム差分処理部とエリア内画素ラベリング処理部の出力信号により、両者に相関がある場合には、ラベリングされた人体候補としての熱源が端画素部からエリア内画素部に移動したと判断し、前記人体候補としての熱源が人体であると判断するようにしたことを特徴とするものである。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の発明において、前記エリア内画素部での熱源の移動を検出するためのフレーム差分処理を行うエリア内画素フレーム差分処理部を付加し、前記演算部により、前記エリア内画素フレーム差分処理部からのフレーム差分データを用いて熱源を追跡するようにしたことを特徴とするものである。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3記載の発明において、ラベリングされた画素集合の面積を求める画素ラベル面積算出処理部を付加し、前記演算部では、画素ラベル面積算出処理部により求められた面積の大きさにより熱源が人体であるか否かの判断を行うようにしたことを特徴とするものである。

【0010】請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4記載の発明において、前記演算部では、端画素ラベリング処理部によりラベリングされた人体候補としての熱源が所定回数のサンプリングに対して変化が無い場合には、人体ではないと判断するようにしたことを特徴とするものである。

【0011】請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5記載の発明において、前記熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を複数個配置し、各々の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号の論理和出力を、センサ信号処理部に送るようにしたことを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を図面に基づき説明する。図1は、本発明の実施の形態の一例を示す熱画像センサシステムのブロック図である。1は熱型赤外線マトリックスセンサ検出部であり、

周辺に配置された端画素部11と内部に配置されたエリア内画素部12とに分割されている。2はセンサ制御回路部であり、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1の各画素からのセンサ画像信号の出力を制御するものである。3はセンサ信号処理部であり、2値化処理部31、端画素ラベリング処理部32、端画素フレーム差分処理部33、エリア内画素ラベリング処理部34、画素ラベル面積算出処理部35、演算部36、エリア内画素フレーム差分処理部37及び画素ラベルデータ保持メモリ部38を有してなる。2値化処理部31は、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1から出力されるセンサ画像信号を所定の閾値で2値化することにより、熱源を抽出するためのものである。端画素ラベリング処理部32は、端画素部11で熱源として抽出された画素の内、連続した画素に同一のラベリングを行い、人体候補の熱源を抽出するものである。端画素フレーム差分処理部33は、端画素部11からのセンサ画像信号のフレーム間の差分をとるものであり、人体候補としての熱源が消えた場合には、人体候補の熱源がエリア内に入ったと推定できるのである。エリア内画素ラベリング処理部34は、エリア内画素部12で熱源として抽出された画素の内、連続した画素に同一のラベリングを行うものである。画素ラベル面積算出処理部35は、端画素ラベリング処理部32やエリア内画素ラベリング処理部34で同一のラベリングがなされた画素集合の面積を算出するものである。演算部36は、端画素ラベリング処理部32、端画素フレーム差分処理部33、エリア内画素ラベリング処理部34、画素ラベル面積算出処理部35からの信号に基づいて、人体の存在や数、位置等を判断するものである。例えば、端画素ラベリング処理部32でラベリングされた画素集合の面積が画素ラベル面積算出処理部35により算出され、この面積が人間の大きさに相当する所定の大きさであると判断された場合には、この熱源を人体候補と認識し、次に、人体候補となった熱源が端画素フレーム差分処理部33からの信号により消えたことが認識され、さらに、エリア内画素ラベリング処理部34からの画像データにより、エリア内に熱源が出現し、端画素ラベリング処理部32の画素データとエリア内画素ラベリング処理部34の画素データ間に相関がある場合には、人体候補としての熱源がエリア内に入ったと判断し、これを人体であると判断するのである。端画素部11のラベリングされた画素集合の面積が所定の大きさでない場合や、所定回数のサンプリングの結果、ラベリングされた画素集合の位置が動かなかった場合には、その熱源は人体でないと判断して、そのラベルは消去されるのである。

【0013】また、エリア内画素フレーム差分処理部37は、エリア内画素部12からのセンサ画像信号のフレーム間の差分をとるものであり、この差分の結果に基づいてラベリングされた画素の集合体を移動を追跡するこ

とができる。画素ラベルデータ保持メモリ部38は、ラベリングされた画素データを記憶しておくものである。エリア内画素フレーム差分処理部37の画像データにより、人体を追跡していき、途中で人体が遮蔽物で遮られたような場合でも、画素ラベルデータ保持メモリ部38でその直前の画像データを記憶しておき、再び、熱源が現れた場合に、画素ラベルデータ保持メモリ部38に記憶しておいた画像データを参照することにより、人体の追跡を継続することができる。

【0014】また、同一のエリアを監視する熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1を複数個設けてもよく、この場合には、各熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1からの2値化されたセンサ画像信号の論理和をとったものに基づいてセンサ信号処理部3で信号処理を行うようにすれば、信頼性を向上させることができる。

【0015】次に、本実施の形態の動作を図2のフローチャートに基づき説明する。まず、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1からのセンサ画像信号を2値化し、端画素のラベリングを行い（熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1が複数ある場合には論理和をとったものに対して端画素のラベリングを行う）、同一のラベリングがなされた画素集合の面積が適当な大きさでない場合には、人体でないと判断しそのラベルを消去する。

【0016】次に、端画素から熱源が消え、人体がエリア内に移動した可能性があると判断される場合には、エリア内画素を仮にラベリングし、このエリア内画素と前記端画素に相関がある場合には、人体がエリア内に入ってきたと判断して、改めてラベリングを行う。さらに、エリア内画素のフレーム差分をとることにより、ラベルを追跡し、途中で人体が遮蔽物により遮られ、再び現れた場合にも、ラベリングデータを保持しておき、これを参照することにより、同じラベルを追跡することができ、パソコン、蛍光灯、太陽光等の人体以外の熱源がエリア内に出現した場合でも、これらに対してラベリングを行わない処理をすることにより、人の存在、数、位置等の高度な人体情報を正確に検出できるのである。

【0017】以下、上述の熱画像センサシステムを図3に示す照明制御システムに応用した例を説明する。即ち、図書館、会議室等の広い屋内空間に設置される多数の照明器具4の照明制御に関するものであり、照明器具4毎に床面を分割した分割エリア5を形成し、この分割エリア5に各画素を対応させた熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1を使用することにより、なるべく無駄なエネルギーを節約するとともに、部屋内にいる人に対しきめ細かな照明制御を行おうとするものである。図4(a)に示すように、照明器具4毎に各々対応する部屋の分割エリア5をデッドゾーンが存在しないように設定し、図4(b)に示すように、人体が位置するエリアに対応する照明器具4aを全照とし、その回りの照明器具

4bを半照とし、その他の照明器具4cを停止（オフ）にするという制御を行う。さらに、詳細に説明すると、まず、図5に示すように、対象となる部屋を熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1の画素の個数のエリア5に分割し、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1の1画素に1つのエリア5を対応するようにしておく。20m四方の部屋で 6.4×6.4 画素の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1を用いた場合、1画素当たり約30cm四方のエリアに分割される。熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1の各画素は、対応するエリア5内に熱源があるならば1を出力し、熱源がないならば0を出力する。図6は信頼性を向上させるために、2つの熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1A、1Bを設けた場合の各出力とその論理和を示したものである。エリアに対して異なる角度で複数の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1を設けることにより、部屋の1つのエリアに対して複数の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1A、1Bの画素を対応させ、その論理和をとることで、もし、一方の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1Aの検知領域が柱や机等の障害物に遮られたとしても、他方の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1Aが人体を検知することができる。

【0018】図7は、人体が部屋の端からエリア内に入り込み、人体と判断されラベリングする過程を模式的に示したものである。まず、図7(a)に示すように、人体6が部屋の端から入ってきた場合、端エリア検知領域5aに対応する端画素のみを人体候補としてラベリングする。この際、ラベリングされた画素の面積を比較し、1画素当たり30cm四方に相当するので、ラベルの面積が3画素以上ある場合には人体とは判断せず、ラベルを消去する。ラベルの面積が3画素未満の場合には人体であると判断し、さらに、端画素部のフレーム差分をとり、熱源が動いているのか止まっているのかを判断する。ラベルが 6.4×6.4 画素/秒の操作を600回行つてもその熱源が動いていないと判断したときには、人体ではないと判断してラベルを消去する。また、端画素のフレーム差分処理により端画素の熱源が消えた場合、人体がエリア内に移動したと可能性があるので、演算部36においては、エリア検知領域5bに対応するエリア内画素のラベリングを行う。図7(b)に示すように、人体6がエリア検知領域5bに入った場合、エリア内画素ラベリング処理によりラベリングされた画素の位置が前記端画素のラベリングされた画素の位置に対して隣接もしくは5画素以内の近さであれば、両者に相関があると判断して、この熱源を人体であると判断し、人体検知ラベルとして改めてラベリングを行う。この人体検知ラベルはフレーム差分によって追跡されるので、人体がもしエリア内で立ち止まったとしても検知することが可能であり、また、パソコン、蛍光灯等の熱源が検知エリア内に急に現れ、たとえその熱源が動かされたとしても、

端画素との相関がないので人体とは区別されるので、照明制御の誤動作は生じない。また、人体検知ラベルが付けられた人体6aが図8(a)に示すように、エリア内の端の部分から外へ消えた場合、人体6aがその部屋から出ていったものと判断してラベルを消去する。しかし、図8(b)のように、エリア中央で人体検知ラベル7が消えた場合には、机や椅子等の遮蔽物に人体が6aが遮られていることが考えられ、この場合には、ラベルデータを画素ラベルデータ保持メモリ部38に保持し、図8(c)のように、再びエリア内に現れた動く熱源と同じ人体6aであると判断し、画素ラベルデータ保持メモリ部38からラベルデータを呼び出し、同じラベルで追跡する処理を行う。ここで、人体ではない別の熱源6bが現れたとしても、パソコン、蛍光灯等の熱源は動くことがないので、ラベリングすることはない。再び現れた熱源が動くか否かはエリア内のフレーム差分データで判断できる。もし、人体が重なっている場合でも、エリア内フレーム差分データによりラベルを追跡しているので、人数や位置を誤って認識することはない。

【0019】以上のような処理を行うことにより、部屋の中の人体の数や位置を正確に検知し、人体の存在するエリアに対応する照明器具を全照、その回りの照明器具を半照とすることにより、エネルギーの節約ができるのである。

【0020】次に、本発明の他の実施の形態に係る熱画像センサシステムについて説明する。熱型赤外線マトリックスセンサ検出部1として、周囲ではなくマトリックスの1列だけを端画素部11aとし、他の画素をエリア内画素部12aとする。そして、図10に示すように、端画素部11aを部屋の窓Wの設置された側のエリア51aに対応させると、窓Wから入ってくる人物だけが監視対象となり、反対側のドアDから入出力する人は、人体として検出されない。従って、図11(a)のように、窓Wから不法に侵入するものだけを検出して警報を発するようにし、マドWから太陽光が差し込んだり、小動物が窓Wから飛び込んできた場合には、ラベリングされた画素の面積や、熱源の移動速度等により人体と区別することによりラベルを消去すればよい。また、人間が部屋の中から窓W付近に近づいたり、窓Wを開けたりしたときも、端画素部11aは反応するが、この場合には図11(b)に示すように、端画素部11aのラベルとエリア内画素部12aのラベルとの相関をとり、エリア内画素フレーム差分データから移動してくる方向を検知し、ラベルを消去するので、警報は発令されない。従って、不法侵入者のみを検出できるのである。

【0021】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、赤外線を検出する画素をマトリックス状に配置してなる熱型赤外線マトリックスセンサ検出部と、該熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を制御するセンサ制御

回路部と、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号を取り込んで信号処理を行い人体の検出を行うセンサ信号処理部とを有してなる熱画像センサシステムにおいて、前記熱型赤外線マトリックスセンサ検出部の各画素を、周辺に配置された端画素部と内部に配置されたエリア内画素部とに分割し、前記センサ信号処理部では、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号から熱源を抽出するための2値化処理を行う2値化処理部と、2値化処理部からの信号により人体候補としての熱源を検出するためのラベリングを行う端画素ラベリング部と、ラベリングされた人体候補としての熱源のフレーム間差分を求める端画素フレーム差分処理部と、前記エリア内画素部での熱源に対してラベリングを行うエリア内画素ラベリング処理部と、前記各部からの信号に基づいて人体を判断する演算部とを有してなるようにしたので、人体を他の熱源から区別して検出することのできる熱画像センサシステムが提供できた。

【0022】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、演算部により、端画素フレーム差分処理部とエリア内画素ラベリング処理部の出力信号により、両者に相関がある場合には、ラベリングされた人体候補としての熱源が端画素部からエリア内画素部に移動したと判断し、前記人体候補としての熱源が人体であると判断するようにしたので、より精度の高い人体検出が行える。

【0023】請求項3記載の発明によれば、請求項1または請求項2記載の発明において、前記エリア内画素部での熱源の移動を検出するためのフレーム差分処理を行うエリア内画素フレーム差分処理部を付加し、前記演算部により、前記エリア内画素フレーム差分処理部からのフレーム差分データを用いて熱源を追跡するようにしたので、人体の追跡が可能となる。

【0024】請求項4記載の発明によれば、請求項1乃至請求項3記載の発明において、ラベリングされた画素集合の面積を求める画素ラベル面積算出処理部を付加し、前記演算部では、画素ラベル面積算出処理部により求められた面積の大きさにより熱源が人体であるか否かの判断を行うようにしたので、小動物等の熱源に対して、人体を正確に判断できるのである。

【0025】請求項5記載の発明によれば、請求項1乃至請求項4記載の発明において、演算部により、端画素ラベリング処理部によりラベリングされた人体候補としての熱源が所定回数のサンプリングに対して変化が無い場合には、人体ではないと判断するようにしたので、太陽光や蛍光灯等の熱源と人体からの熱源とを区別することができるるのである。

【0026】請求項6記載の発明によれば、請求項1乃至請求項5記載の発明において、熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を複数個配置し、各々の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部からのセンサ画像信号の論理和出

力を、センサ信号処理部に送るようにしたので、1つの熱型赤外線マトリックスセンサ検出部の検知領域が障害物等により遮られた場合でも、他の熱型赤外線マトリックスセンサ検出部で検出することにより、検知信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す熱画像センサシステムのブロック図である。

【図2】同上の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1の熱画像センサシステムを照明制御に応用了した例を示す模式図である。

【図4】同上に係る照明器具の動作を示す模式図である。

【図5】検知エリアと熱型赤外線マトリックスセンサ検出部の各画素の対応関係を示す模式図である。

【図6】熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を2個用いた場合のセンサ画像信号を示す模式図である。

【図7】演算部での判断方法を示す模式図である。

【図8】演算部での判断方法を示す模式図である。

【図9】本発明の他の実施の形態に係る熱型赤外線マトリックスセンサ検出部を示す模式図である。

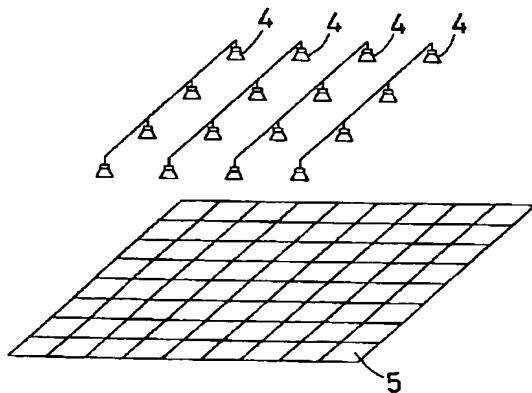
【図10】同上に係る熱型赤外線マトリックスセンサ検出部とエリアとの対応関係を示す模式図である。

【図11】同上に係る動作を示す模式図である。

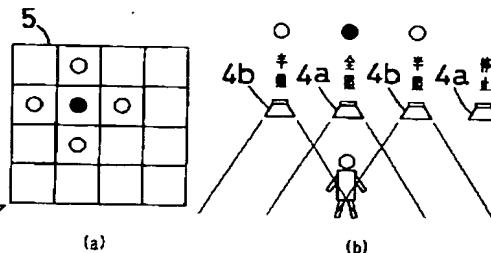
【符号の説明】

- 1 热型赤外線マトリックスセンサ検出部
- 2 センサ制御回路部
- 3 センサ信号処理部
- 10 1.1 端画素部
- 1.2 エリア内画素部
- 3.1 2値化処理部
- 3.2 端画素ラベリング処理部
- 3.3 端画素フレーム差分処理部
- 3.4 エリア内画素ラベリング処理部
- 3.5 画素ラベル面積算出処理部
- 3.6 演算部
- 3.7 エリア内画素フレーム差分処理部
- 3.8 画素ラベルデータ保持メモリ部

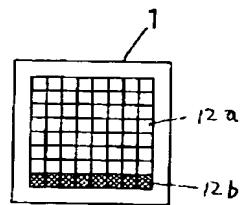
【図3】



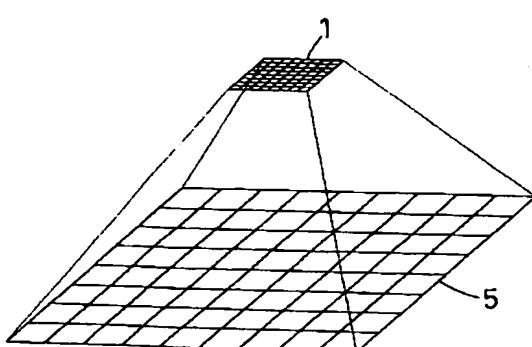
【図4】



【図9】



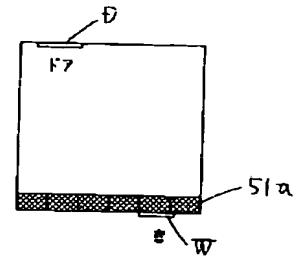
【図5】



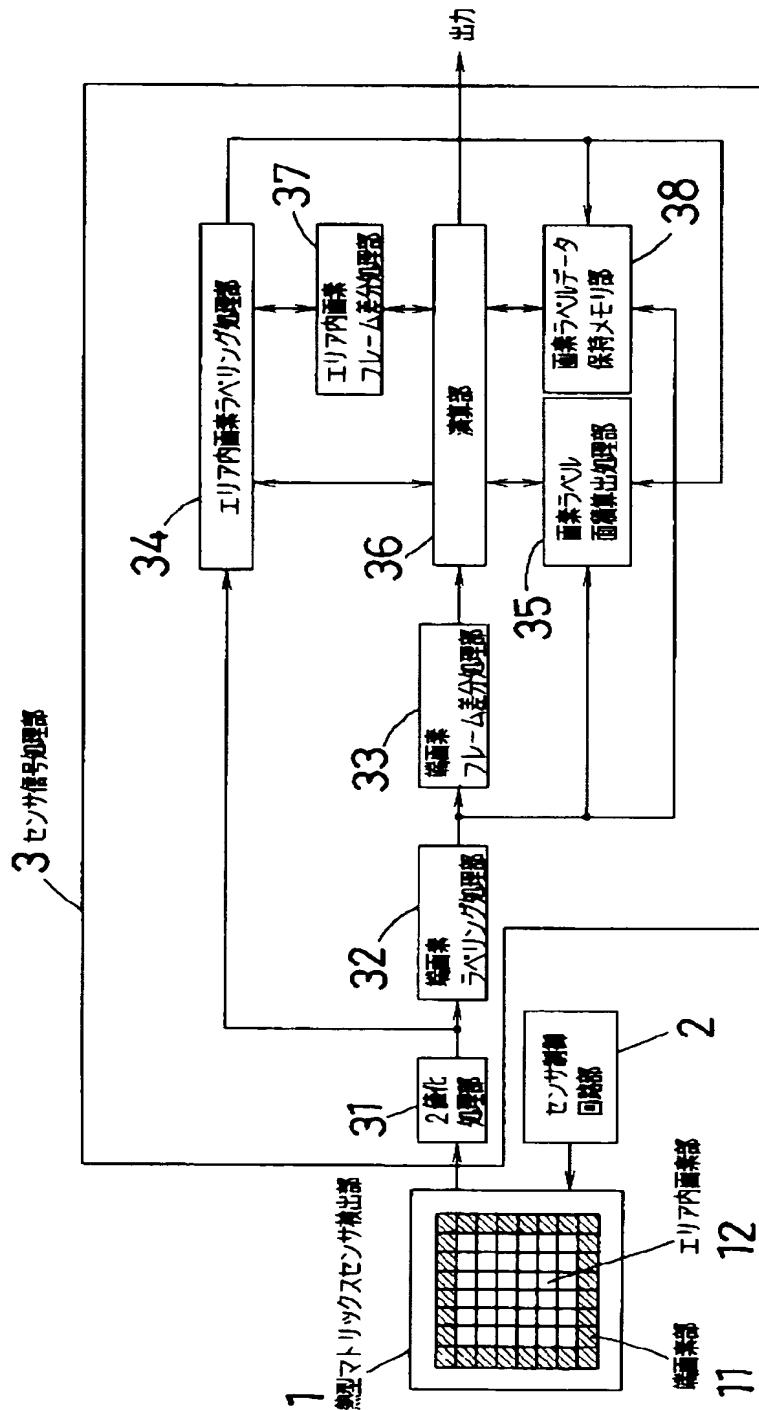
【図6】

センサ1A	0	0	1	1
センサ1B	0	1	0	1
制御信号 (論理和)	0	1	1	1

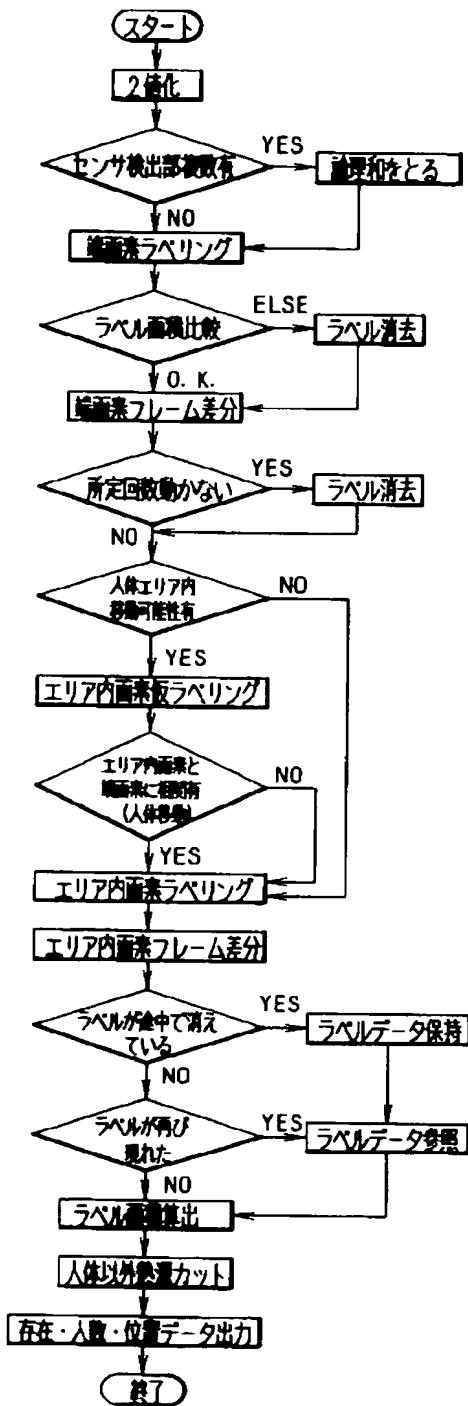
【図10】



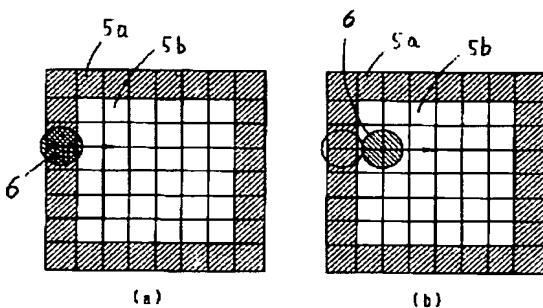
【図 1】



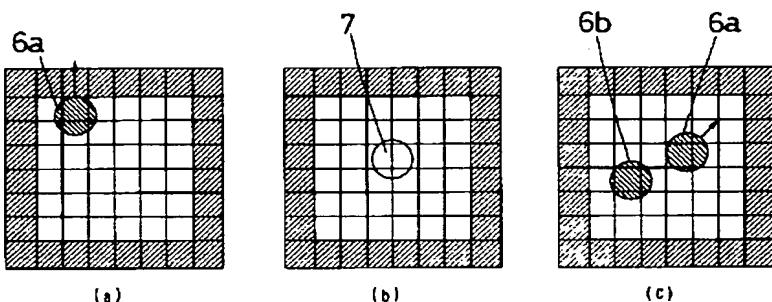
【図2】



【図 7】



[义 8]



【习题 1.1】

